



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD  
MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE**

**MONOGRAFÍA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
TECNÓLOGO EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y  
TERRESTRE**

**TEMA: EVALUACIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS A TRAVÉS DEL  
MÉTODO WILLIAM FINE EN EL ÁREA DE BANDEJAS PORTACABLES  
Y EN EL ÁREA DE TORRES Y APERNADOS DE LA EMPRESA SEDEMI  
S.C.C PARA LA PREVENCIÓN DE ACCIDENTES LABORALES.**

**AUTORA: PILAQUINGA MONGA, PAOLA ESTEFANIA**

**DIRECTORA: ING MALAVE DROUET, SARA JEANETH**

**LATACUNGA**

**2020**



## DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

### CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

#### CERTIFICACIÓN

Certifico que la monografía ***“Evaluación de riesgos mecánicos a través del método William Fine en el área de bandejas portacables y en el área de torres y apertados de la empresa SEDEMI S.C.C para la prevención de accidentes laborales”***, fue realizado por la señorita ***Pilaquina Monga, Paola Estefania*** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

**Latacunga, 24 de enero de 2020**

  
-----  
ING. MALAVE DROUET, SARA JEANETH  
C.C.: 050296584-1  
Directora



DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

CARRERA DE TECNOLOGÍA EN CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA  
Y TERRESTRE

AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, ***Pilaquina Monga, Paola Estefania*** declaro que el contenido, ideas y criterios de la monografía: ***“Evaluación de riesgos mecánicos a través del método William Fine en el área de bandejas portacables y en el área de torres y apernados de la empresa SEDEMI S.C.C para la prevención de accidentes laborales”*** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 24 de enero de 2020



.....  
PILAQUINGA MONGA, PAOLA ESTEFANIA  
C.C.: 172670471-9



## DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

### CARRERA DE CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

#### AUTORIZACIÓN

Yo, **Pilaquina Monga, Paola Estefania** autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar la monografía: ***“Evaluación de riesgos mecánicos a través del método William Fine en el área de bandejas portacables y en el área de torres y apernados de la empresa SEDEMI S.C.C para la prevención de accidentes laborales”*** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 24 de enero de 2020



.....  
**PILAQUINGA MONGA, PAOLA ESTEFANIA**  
C.C.: 172670471-9

## DEDICATORIA

En primer lugar, dedico a Dios y a la Virgen del Cisne por cuidarme, protegerme, guiarme y darme sabiduría necesaria para poder llegar a cumplir una meta más en mi vida.

A mis padres Edison Pilaquina y Blanca Monga, por todo su inmenso amor y sacrificio que me brindaron en todo este tiempo de mi carrera, en especial a mi madre que siempre estuvo a mi lado dándome consejos para ser una mejor persona, cuidándome, estando pendiente, apoyándome incondicionalmente, enseñándome con su amor y cariño que por más momentos difíciles que se atravesasen en nuestras vidas nunca se debe rendir.

A mis hermanos Christian y Katy por ser mi fortaleza y mi motivación para seguir adelante y nunca rendirme.

A mi sobrina Scareth Loachamin por ser mi motivación de seguir avanzando día tras día.

A mis abuelitos Pedro y Mercedes por sus palabras y consejos que me han dado para guiarme mi camino.

**PILAQUINGA MONGA, PAOLA ESTEFANIA**

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, agradezco a Dios por todas sus bendiciones recibidas y por guiarme a largo de este camino permitiendo culminar una etapa más de mi vida

A mis padres por su apoyo incondicional, su paciencia y la confianza depositada en mí, en especial a mi madre que siempre estuvo acompañándome durante todo el trayecto de mi vida estudiantil.

Un Agradecimiento especial a los docentes de la Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE-UGT por compartir sus conocimientos siendo excelentes profesionales a lo largo de mi formación académica en especial al Ing. Roberto Saavedra por siempre estar ahí motivándonos a salir adelante y no detenernos por ninguna circunstancia, a mi tutora por toda su paciencia y tiempo.

A la empresa SEDEMI S.C.C por permitirme ingresar a realizar mis pasantías al igual que realizar mi tema de titulación a todos los integrantes de SIG de la empresa por compartir tantas experiencias, conocimientos y brindarme su apoyo poder culminarlo exitosamente.

A mi gordo por ser una persona muy especial en mi vida por haber estado todo este tiempo a mi lado compartiendo momentos de felicidad y tristeza dándome su apoyo incondicional, motivándome, aconsejándome.

**PILAQUINGA MONGA, PAOLA ESTEFANIA**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

### CARÁTULA

CERTIFICACIÓN .....	i
AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	x
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xi
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT .....	xiii

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Planteamiento del problema.....	2
1.3	Justificación.....	2
1.4	Objetivos.....	8
1.4.1	Objetivo general.....	8
1.4.2	Objetivos específicos.....	8

1.5	Alcance.....	8
-----	--------------	---

## **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

2.1	Definición de términos.....	9
2.1.1	Seguridad industrial.....	9
2.1.2	Análisis del riesgo.....	9
2.1.3	Salud.....	10
2.1.4	Prevención de riesgos laborales.....	10
2.1.5	Medidas de prevención.....	10
2.1.6	Riesgo.....	10
a.	Riesgo laboral.....	11
b.	Riesgo mecánico.....	11
2.1.7	Peligro.....	11
2.1.8	Lugar de trabajo.....	12
2.1.9	Condiciones y medio ambiente de trabajo.....	12
2.1.10	Actos inseguros.....	12
2.1.11	Condiciones inseguras.....	13
2.1.12	Accidente de trabajo.....	13
2.1.13	Incidente.....	14
2.1.14	Trabajador.....	14
2.1.15	Máquina.....	14
2.1.16	Factores de riesgo.....	15

2.1.17	Consecuencia de los factores de riesgo mecánico.....	19
2.1.18	Método fine.....	19
2.2	Normativa legal.....	27
2.2.1	Constitución del ecuador. ....	27
2.2.2	Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. ....	28
2.2.3	Reglamento del instrumento andino, resolución 957.....	29
2.2.4	Decreto ejecutivo 2393 .....	31
2.2.5	Código de trabajo del ecuador.....	35
2.2.6	Resolución IESS C.D 513.....	36

### **CAPÍTULO III DESARROLLO DEL TEMA**

3.1	Reseña histórica de la empresa. ....	38
3.2.	Datos generales de la empresa. ....	40
3.2.1	Misión De La Empresa. ....	41
3.2.2	Visión de la empresa. ....	41
3.2.3	Política de calidad.....	41
3.2.4	Política integrada de gestión. ....	41
3.2.5	Política de seguridad y salud en el trabajo. ....	42
3.2.6	Población.....	43
3.2.7	Índices de accidentabilidad en área de torres y apernados.....	43
3.2.8	Índices de accidentabilidad en bandejas portacables.....	44

3.3	Funciones de las máquinas .....	44
3.4	Descripción de las áreas. ....	45
3.4.1	Área De Torres Y Apernados .....	45
3.5.2	Descripción del área de bandejas portacables. ....	49
3.6	Matriz de William Fine .....	52
3.6.1	Resultado General de la evaluación de riesgos mecánicos. ....	53

## **CAPÍTULO IV PROPUESTA**

4.1	Propuesta .....	55
4.2	Ejecución de la propuesta. ....	55
4.3	Control de la propuesta .....	56
4.4	Análisis de costos.....	57
4.4.1	Costo de inversión .....	57
4.4.2.	Costo por riesgo .....	57
4.4.3	Análisis costo- beneficio. ....	59
4.5	Cronograma de aplicación.....	59
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>60</b>
<b>RECOMENDACIONES. ....</b>		<b>61</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>62</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>68</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	<i>Valoración de las consecuencias.....</i>	21
<b>Tabla 2.</b>	<i>Valores de exposición del empleado a un riesgo dado.....</i>	22
<b>Tabla 3.</b>	<i>Valores de probabilidad .....</i>	23
<b>Tabla 4.</b>	<i>Interpretación de grado de peligro .....</i>	23
<b>Tabla 5.</b>	<i>Factor de Ponderación.....</i>	24
<b>Tabla 6.</b>	<i>Orden de priorización de riesgos .....</i>	25
<b>Tabla 7.</b>	<i>Valoración del factor de coste .....</i>	26
<b>Tabla 8.</b>	<i>Valoración del grado de corrección.....</i>	26
<b>Tabla 9.</b>	<i>Accidentes e incidente en el área de torres y apernados.....</i>	43
<b>Tabla 10.</b>	<i>Accidentes en el área de Bandejas portacables. ....</i>	44
<b>Tabla 11.</b>	<i>Máquinas de torres y apernados.....</i>	47
<b>Tabla 12.</b>	<i>Máquinas de Bandejas Portacables.....</i>	50
<b>Tabla 14.</b>	<i>Costo del manual de procedimientos .....</i>	57
<b>Tabla 15.</b>	<i>Costo de Riesgo.....</i>	58

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Pirámide de Kelsen <i>Fuente:</i> (Constitución del Ecuador, 2008) .....	27
<b>Figura 2.</b> Mapa de ubicación de la empresa SEDEMI S.C.) .....	40
<b>Figura 3.</b> Área de torres y apornados .....	46
<b>Figura 4.</b> Área de Bandejas Portacables .....	49
<b>Figura 5.</b> Resultados de evaluación .....	53
<b>Figura 6.</b> Resultados de la evaluación de Bandejas Portacables .....	53
<b>Figura 7.</b> Costo-Beneficio .....	58

## **RESUMEN**

La presente monografía se realizó en la empresa SEDEMI S.C.C dedicada al diseño, construcción, fabricación y montaje de estructuras metálicas, dentro de este trabajo investigativo se aplicará una evaluación de riesgos mecánicos basados en el método William Fine, tomando como muestra de estudio las áreas de bandejas portacables, torres y apernados que son consideradas representativas para el análisis de los factores de riesgos mecánicos , debido a que en estas dos áreas se opera diariamente con diversos tipos de máquinas , mediante una investigación de campo utilizando la técnica de observación directa para la recopilación de información sobre la interacción y operación del trabajador, se llega a determinar los distintos niveles de riesgos, la materialización de accidentes. Con la finalidad que de acuerdo a los resultados obtenidos de la identificación y evaluación de los riesgos mecánicos se procederá a tomar medidas preventivas para cada una de las área , como la elaboración de un manual de procedimiento de seguridad frente a los factores de riesgos mecánicos identificados y evaluados , describiendo todos los respectivos pasos a la vez utilizando los colores de seguridad para realizar señaléticas en cada una de las máquinas , con el fin de obtener como resultado la prevención de accidentes laborales a consecuencia de los factores de riesgo mecánico.

### **PALABRAS CLAVE:**

**SEGURIDAD INDUSTRIAL**

**TRABAJO – ACCIDENTES – PREVENCIÓN**

**EMPRESA SEDEMI S.C.C.**

## **ABSTRACT**

This monograph was produced at SEDEMI S.C.C, a company dedicated to the design, construction, manufacture and assembly of metallic structures. Within this research work, an evaluation of mechanical risks based on the William Fine method will be applied, taking as a study sample the areas of cable trays, towers and bolts that are considered representative for the analysis of the mechanical risk factors, due to the fact that in these two areas different types of machines are operated daily, by means of a field investigation using the technique of direct observation for the compilation of information on the interaction and operation of the worker, the different levels of risks and the materialization of accidents are determined. According to the results obtained from the identification and evaluation of the mechanical risks, preventive measures will be taken for each of the areas, such as the preparation of a safety procedure manual for the mechanical risk factors identified and evaluated, describing all the respective steps at the same time, using the safety colours to make signs on each of the machines, with the aim of preventing accidents at work as a result of the mechanical risk factors.

### **KEYWORDS:**

- **INDUSTRIAL SAFETY**
- **WORK - ACCIDENTS - PREVENTION**
- **SEDEMI S.C.C. COMPANY**

## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1 Antecedentes.

SEDEMI S.C.C es una empresa ecuatoriana legalmente constituida que empezó hace 29 años ofreciendo servicios de metalmecánica en el mercado industrial en nuestro país, llegando a generar varias fuentes de trabajo a nivel nacional, su actividad económica principal es el diseño ,fabricación y construcción, y montaje ,de estructuras metálicas en el mercado nacional , se extiende a varias partes del país mediante proyectos, que generan productos de alta calidad satisfaciendo las necesidades de todos los clientes.

En el proyecto de López Alberto (2015) con el tema “GESTIÓN DE RIESGOS MECÁNICOS PARA LA MINIMIZACIÓN DE ACCIDENTES LABORALES EN LA EMPRESA CONSTRUCTORA DICEL DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA”. Menciona varios de los conceptos y procedimientos necesarios y útiles dentro de lo que es la gestión de riesgos mecánicos enfocados a la minimización de los accidentes laborales en la empresa DICEL ubicada en la ciudad de Riobamba.

Encaminados a los procesos de trabajo con un riesgo elevado de peligrosidad en el que se apoya y brinda conocimiento de varios de los parámetros que se establecen en la seguridad industrial, que es procedente por parte del IESS con motivo de tener un

mejor ambiente de trabajo, en este proyecto técnico se nos indicara sobre los factores de riesgo mecánicos, identificación y estimación de los controles de riesgos mediante la utilización de una matriz conocida como el PGV del, Ministerio del trabajo de Ecuador y la valoración del mismo con el método de William Fine.

En el proyecto de Salvador Adriana (2015) con el tema , de evaluación y control de factores de riesgos mecánicos y físicos en el Proceso de Producción Conformado de la empresa NOVACERO S.A. Planta Guayaquil para disminuir el nivel de accidentabilidad" , nos indica que la prevención de riesgos laborales tiene una gran importancia , en el que se llega a identificar y evaluar todos los riesgos mecánicos que para poder establecer las medidas de prevención y control en la empresa Novacero S.A lo que se llegó analizar los factores de riesgos mecánicos (trasporte mecánico de cargas y golpes , cortes por objetos o herramientas ).

Debido a que la identificación de los peligros y la evaluación de riesgos se la realiza como una parte de la gestión de prevención de riesgos basados en las normas ISO 45001 , razón por la que se llegó a concluir en el proceso investigativo que la accidentabilidad pude reducirse en los riesgos analizados.

## **1.2 Planteamiento del problema.**

Los riesgos mecánicos a nivel mundial son considerados unos de los más importantes, debido a que son fuente principal de accidentes laborales y muertes en los trabajadores, la evaluación de riesgos mecánicos, en varios países llegan a la exigencia

que las organizaciones y empresas sean eficientes y por lo tanto competitivas, razón por la que se necesita de la Seguridad Industrial.

Con el objetivo de tener un confort laboral, en un congreso mundial acerca de la seguridad y salud en el trabajo nos indican que la incidencia de varios de los accidentes está en aumento en varios países debido a las diversas actualizaciones de equipos y maquinarias que son creadas por los avances tecnológicos, los accidentes laborales tienen gran impacto en las industrias y más cuando estos producen la muerte de los trabajadores.

Lo esencial dentro de este estudio es evaluar los factores de riesgo mecánicos existentes en una empresa metalmecánica, jerarquizarlos y categorizarlos en relación al grado de peligro existente en el área de fabricación, la metodología utilizada fue a través de la observación de las actividades en los puestos de trabajo, y contrastadas con los riesgos mecánicos sugeridos por el Ministerio de Relaciones Laborales del Ecuador.

La empresa metalmecánica SEDEMI S.C.C se apertura como un pequeño taller de mantenimiento industrial, ubicado en el sector de Sangolqui con un aproximado de 20 colaboradores, en el año de 1990 se realiza el primer proyecto en el sector eléctrico, teniendo este una gran acogida y reconocimiento, para seguir creciendo como organización en el año de 1999 se llega a constituir como SEDEMI S.C.C, (SERVICIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL, DISEÑO, CONTRUCCIÓN Y MONTAJE).

Contando hoy en día con un gran número de trabajadores distribuidos en la planta

de producción y proyectos en diferentes partes del Ecuador, debido a que la empresa no solo se dedica al diseño, fabricación y construcción sino que también se dedica , al montaje proyectos de estructuras metálicas , infraestructura en los sectores electricos, petroleros, viales, de minerías , telecomunicaciones, y construcción en general , ofreciendo productos en perfectas condiciones y de excelente calidad con servicios personalizados que garantizan la competitividad de la empresa y aumentan progresivamente en el nivel de confianza en sus clientes.

En el Ecuador existen estadísticas de accidentabilidad que llegan a ocasionar perdidas irre recuperables en los sectores públicos y privados, las pérdidas humanas, materiales, llegan a disminuir la economía e incrementan sus costos operacionales, en las empresas de tal motivo que existen normas para poder minimizar los riesgos y mejorar las condiciones de trabajo.

Existe la exigencia de varios organismos de control en el Ecuador como la Dirección Nacional del Seguro General de Riesgos del Trabajo del IESS y el Ministerio de trabajo tienen como propósito disminuir el número de accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales en el ecuador, con el objetivo de buscar la manera adecuada de hacer cumplir con la legislación vigente. En el Reglamento General del Seguro de Riesgos del Trabajo nos menciona lo siguiente.

Las compañías que están sujetas a él régimen del IESS tienen que llegar a cumplir con todas las normas y regulaciones acerca de la prevención de los riesgos laborales que

se encuentran establecidas en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.

De tal forma que, con las sugerencias tomadas de los servicios técnicos de prevención, con un objetivo de minimizar la categorización del daño en los accidentes de trabajo, así como también de las condiciones ambientales desfavorables para la salud de los trabajadores.

Los factores de riesgos mecánicos son uno de los principales causantes de accidentes según el nivel de accidentabilidad que existe en la mayoría de las empresas, debido a las actividades que se realiza a diario los trabajadores se encuentran expuestos a niveles altos de exposición en los distintos puestos de trabajos.

Tenemos que como objetivo principal identificar y evaluar los factores de riesgo mecánicos y dependencia de relación con el nivel de índice de accidentabilidad en las áreas y puestos de trabajo de los procesos de bandejas porta cables, torres y apernados de la empresa SEDEMI S.C.C ubicada en la ciudad de Sangolquí, con un propósito de obtener un puesto de trabajo seguro para que cada uno de los colaboradores pueda desempeñar sus funciones.

### **1.3 Justificación.**

La empresa SEDEMI S.C.C en el área de seguridad industrial determina la necesidad de una evaluación de riesgos mecánicos , debido a un alto número de accidentes laborales , por varios factores como la existen nuevas máquinas , contrato de

nuevo personal, por ello se considera de motivo importante y obligatorio que todas las empresas cumplan con las normas de seguridad industrial y salud ocupacional , llegando a tener una prioridad hacia la protección integral , física y psicológica de los trabajadores.

Con el fin de obtener resultados positivos como la minimización de accidentes, actos inseguros, condiciones inseguras en el entorno laboral en los que se encuentran expuestos los colaboradores, por motivo que no existen una estimación de los factores de riesgos mecánicos. Esta evaluación se considerada importante para la reducción de los accidentes laborales, dentro de la empresa teniendo en cuenta que la parte más fundamental es el trabajador razón por la cual se debe velar por la seguridad y bienestar de cada uno.

El presente proyecto técnico en las áreas de bandejas portacables, torres y apernados es viable ejecutarlo debido a que existen varios factores de riesgos mecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores generando un nivel alto de peligrosidad, para ello se llega a establecer que existan los conocimientos suficientes del investigador para obtener la información que existe dentro de cada área de la empresa en la que se va a desarrollar el presente proyecto técnico.

Teniendo una total apertura por parte del propietario de la empresa, personal encargado de seguridad salud ocupacional y contando con un amplio material bibliográfico sobre el tema referente a los riesgos mecánicos, y un tiempo adecuado para culminar este trabajo.

Esta evaluación es fundamental y de gran interés dentro de las áreas de bandejas portacables, torres y apernados, porque hasta la actualidad no existe un tema similar sobre los riesgos mecánicos para la minimización de accidentes, se obtendrá la información directa de las personas, que se encuentra expuestos a cada uno de los factores de riesgo mecánicos entre ellos tenemos a los analistas, supervisores, lideres, asistentes, operadores, ayudantes cada una de las áreas.

El presente trabajo investigativo dentro de la empresa, será de gran utilidad y beneficio debido a que llegará a cumplir con varios parámetros establecidos internamente y externamente llegando a satisfacer eficientemente con las necesidades de sus clientes y trabajadores teniendo un puesto de trabajo seguro, de no contar con una respectiva evaluación de factores de riesgos mecánicos se seguiría teniendo un alto nivel de peligrosidad para cada área de trabajo.

Uno de los motivos principales de la causa de los accidentes es debido a que existen personal que no conoce los factores de riesgos mecánicos a los que se encuentran expuestos, de tal manera que al no realizar una correcta evaluación y no tomar las adecuadas medidas preventivas frente a estos riesgos el índice de accidentabilidad podría seguir creciendo, siendo este desfavorable para la empresa por motivo de que afectaría tanto en forma económica, humana, material.

## **1.4 Objetivos.**

### **1.4.1 Objetivo general.**

Evaluar los riesgos mecánicos a través del método William Fine en el área de bandejas portacables y en el área de torres y apernados de la empresa SEDEMI S.C.C para la prevención de accidentes laborales.

### **1.4.2 Objetivos específicos.**

- Identificar los factores de riesgo mecánicos dentro del área de bandejas portacables y el área torres y apernados de la empresa SEDEMI S.C.C.
- Determinar los posibles accidentes de trabajo por la exposición a riesgos mecánicos.
- Elaborar un manual de procedimientos de seguridad industrial frente a los riesgos mecánicos en las áreas de bandejas portacables, torres y apernados de la empresa SEDEMI S.C.C para la prevención de accidentes laborales.

## **1.5 Alcance.**

La presente monografía se enfocada a la evaluación de riesgos mecánicos, a través del método William Fine, en el área de bandeja portacables y en el área de torres y apernados de la empresa SEDEMI S.C.C. teniendo un gran aporte para la prevención de accidentes, obteniendo resultados del método y la información necesaria para posteriormente llegar a proponer medidas de prevención de accidentes laborales.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Definición de términos.**

##### **2.1.1 Seguridad industrial.**

La seguridad industrial es aquella que tiene como objetivo prevenir mitigar y limitar los riesgos, al igual que los peligros existentes dentro de una industria, teniendo como principal función la prevención de los diversos incidentes y accidente que se puedan llegar a ocasionar en el área de trabajo de tal manera que se pueda reducir los daños humanos, materiales o al medio ambiente

##### **2.1.2 Análisis del riesgo.**

Considerado también como estudio de las presuntas amenazas, daños y consecuencias que se pueden generar para ello se procede la utilizar la información necesaria para la identificación y evaluación de los distintos riesgos en los que puede llegar a tener lo que es un carácter cualitativo o a la vez cuantitativo, mediante este procedimiento se llega a la Identificación de peligro y la estimación del riesgo. (Tipos de riesgos laborales, 02)

### **2.1.3 Salud.**

Es el bienestar físico de una persona, son los factores que llegan afectar de una forma negativa al estado del trabajador.

### **2.1.4 Prevención de riesgos laborales.**

Es la acción que se encuentra relacionada con la toma de medidas preventivas para eliminación, prevención y el control de los riesgos que estén afectando a la integridad física de todos los trabajadores en el ambiente laboral, así como la economía empresarial.

### **2.1.5 Medidas de prevención.**

Medidas de prevención es el conjunto de acciones de las ciencias biomédicas, sociales y sistemáticas destinadas a minimizar, eliminar o controlar los riesgos que llegue a tener efectos en la salud de los trabajadores, la economía institucional y el equilibrio del ambiente laboral". (Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas, 2008)

### **2.1.6 Riesgo.**

"Es conjunto de posibilidades de que llegue a ocurrir un acontecimiento peligroso, con una alta gravedad de lesiones o daños a la salud de tal manera que se pueda llegar a producir un incidente, entre estos riesgos tenemos". (Saari, 1998)

**a. Riesgo laboral.**

“Los riesgos laborales son considerados como la probabilidad de que puedan causar dentro de un área de trabajo, teniendo una exposición de varios factores ambientales considerados como peligrosos”. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000)

**b. Riesgo mecánico.**

Es todo aquello que puede producir lesiones corporales tales como cortes, abrasiones, punciones, contusiones, golpes por objetos desprendidos o proyectados, atrapamientos, aplastamientos, quemaduras. El riesgo mecánico puede producirse en toda operación donde se utilicen herramientas motorizadas como fresadoras, lijadoras, tornos, taladros, prensas, manipulación de vehículos, utilización de dispositivos de elevación ejemplo las grúas, puentes grúa. (Riesgo de origen mecánico, 2012)

**2.1.7 Peligro.**

“Se considera como peligro a toda amenaza que pueda llegar a ocasionar un accidente e incidente o a la vez un daño a salud, entre los diversos peligros tenemos el peligro mecánico: que es un conjunto de los factores físicos que pueden dar lugar a una lesión por la acción mecánica de los elementos de máquinas, herramientas, piezas a trabajar o materiales proyectados”. (Saari, 1998)

### **2.1.8 Lugar de trabajo.**

Es considerado a todos aquellos lugares o espacios en el que los trabajadores permanecen o se encontraran realizando sus respectivas las actividades de trabajo (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000).

### **2.1.9 Condiciones y medio ambiente de trabajo.**

“Son todos los conjuntos de elementos o causas que tienen una significativa influencia en los riesgos en la seguridad industrial y la salud ocupacional de los trabajadores”. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000)

### **2.1.10 Actos inseguros.**

Es toda aquella actuación, que por la actividad o procedimiento conllevan a la infracción de las disposiciones legales, también se les considera como actos inseguros a las deficiencias o equivocaciones de las personas, estas llegando a ocasionar accidentes e incidentes, básicamente esto se lo relaciona con las diversas conductas de las personas, en diversas ocasiona estos son el 96 % de las causas de un accidente entre ellos tenemos.

Ejecutar responsabilidades para los que no se está adecuadamente preparado. Trabajar en condiciones inseguras o a velocidades excesivas, no utilizar los dispositivos de seguridad con que van equipadas las máquinas o instalaciones, utilizar herramientas

o equipos defectuosos o en mal estado, usar ropa de trabajo inadecuada, anillos, pulseras, collares, medallas, colocarse debajo de cargas suspendidas. Realizar bromas, juegos dentro del área de trabajo. (Fernández, 2008)

#### **2.1.11 Condiciones inseguras.**

Son todos los elementos de los equipos, materia prima, las herramientas, maquinas, instalaciones de un ámbito laboral que se llega a convertir en un peligro, en otras palabras, es todo lo que se encuentra alrededor del trabajador y por ello se pueden llegar a originar diversas lesiones o accidentes a los trabajadores, por ejemplo:

Falta de sistema de aviso, de alarma, o de llamada de atención. Falta de orden y limpieza en los lugares de trabajo, limitaciones de espacios para realizar las actividades laborales y almacenar los respectivos materiales, colocar materiales u objetos en lugares que obstaculicen el paso de los peatones, laborar en lugares con niveles excesivos de ruido, iluminaciones sin los respectivos equipos de protección, falta de avisos y señalización de peligros en las áreas. (González, 2015)

#### **2.1.12 Accidente de trabajo.**

Se considera como accidente de trabajo a todo aquel suceso imprevisto y repentino no deseado ocasionado por motivo o consecuencia del trabajo, dejando como resultado daños materiales, perdidas económicas, lesiones corporales o permutaciones

funcionales, incapacidad, o muerte inmediata del trabajador. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000)

### **2.1.13 Incidente.**

Un incidente es un acontecimiento no esperado ni deseado que es causado por las mismas consecuencias o características de un accidente, pero sin embargo por cuestiones del azar no llegan a desencadenar lesiones en los trabajadores, daños materiales o al ambiente. (Díaz, 2007)

### **2.1.14 Trabajador.**

“Es toda aquella persona que realiza una actividad ya sea esta ajena a cambio de una remuneración, también son los trabajadores independientes”. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000)

### **2.1.15 Máquina.**

“Se considera una maquina a un conjunto equipos, piezas móviles, fijas, cuerpos resistentes, que por distintas fuerzas mecánicas pueden llegar a producir determinados tipos de movimientos”. (Cinética y Dinámica de Máquinas)

### **2.1.16 Factores de riesgo.**

Los factores de riesgos son elementos que deben ser examinados cuando van a intervenir en las situaciones de trabajo y sean las correctas para la seguridad y salud de los trabajadores existen seis tipos de riesgos entre ellos tenemos los físicos, químicos, biológicos, psicosociales, ergonómicos, y mecánicos este se encuentra en diversos puestos de trabajo. (Ruiz, 2007)

Factores de riesgo mecánico :“Se considera como factor de riesgo mecánico a todos los objetos, herramientas, maquinas, equipos, que por su acción o condición de funcionamiento tienen la capacidad de poder entrar en contacto con el trabajador y este pueda llegar a generar una lesión tangible a las personas que se encuentren expuestos este factor de riesgo es causante en su mayor parte de accidentes a nivel mundial y en las industrias generando pérdidas económicas y humanas” (Robledo, 2014)

Caídas manipulación de objetos: Esto se da por la inadecuada inestabilidad, falta de anclaje, la sobrecarga o también el mal estado de las porta herramientas, la mala colocación de los objetos como son las, herramientas, maquinarias, equipos, materiales, etc. (Rioja Salud)

Contactos eléctricos indirectos: Es todo aquel contacto de los trabajados con los elementos conductores de masa que accidentalmente pueden entrar en tensión debido a las distintas fallas de los aislamientos que se encuentre presentes. (Robledo, 2014)

Contactos eléctricos directos: Es el contacto de personas con partes que se encuentran en su mayoría de tiempo eléctricamente activas estas pueden ser materiales, instalación, equipos o alguna pieza. (Robledo, 2014)

Atrapamiento: Se da debido a la formación de dos objetos que se encuentran en movimiento juntos, de los que al menos uno estas rotan como en el caso de los distintos cilindros de alimentación, engranajes, correas de transmisión, etc. Las distintas partes del cuerpo que tienen mayor riesgo de ser atrapadas son las manos y los pies, una de las principales causas de los atrapamientos o arrastres es el uso inadecuado de la ropa de trabajo. (Universidad Carlos III de Madrid, 2017)

Atrapamiento por o entre objetos: Se genera cuando un trabajador o alguna parte del sufre un enganche con alguna máquina, herramienta, o queda retenido entre los objetos, ejemplo atrapamiento del brazo en una máquina de doblar tubos.

Caída de personas al mismo nivel: Son caídas que se generan a un mismo nivel estos pueden ser causados por distintas causas como, por los pisos en mal estado, calzado inapropiado, obstaculización del piso, generando tropezones, resbalones, etc.

Choques de objetos desprendidos: Se considera al riesgo de accidente por caídas de herramientas, objetos, aparatos o materiales sobre el trabajador que no los está manipulando, la falta de resistencia en estanterías y estructuras de apoyo para almacenamiento y la inestabilidad de los apilamientos de materiales. (Orellana, 2015)

Choque contra objetos móviles o inmóviles: El trabajador tener contacto con algún objeto móvil o inmóvil provocando alguna lesión a chocar contra algún objeto que no se encuentra en movimiento o esté en movimiento. (Orellana, 2015)

Superficies irregulares: Los empleados podrían sufrir tener afecciones osteomusculares (lesión dolorosa) por distensión de varios ligamentos en las articulaciones de las extremidades inferiores por efecto a caminar o transitar por superficies irregulares

Contactos térmicos: Riesgos presentes para el trabajador al manipular objetos extremadamente calientes o fríos.

Punzamiento extremidades inferiores: Este factor puede llegar a ocasionar daños a los trabajadores estos pueden ser todos los que incluye los accidentes que son consecuencia de pisadas sobre objetos cortantes o punzantes (clavos, chinchetas, chapas, etc.) pero que no originan caídas. (Orellana, 2015)

Proyección de fragmentos o partículas: Se presentan en la mayor parte en los trabajos verticales, como los cortes, soldadura, pintura, este factor de riesgo es uno de los más frecuentes que llega a ocasionar accidentes e incidentes, ejemplo ingreso de una limalla en el ojo al momento de que el trabajador cortando una viga con ayuda de la amoladora y sin la respectiva protección visual.

**Orden y Limpieza:** Es un factor muy fundamental en las áreas de trabajo debido a por este factor puede llegar producir una caída o tropezón del personal que labora en un área determinada y este puede tener consecuencias negativas al trabajador.

**Manejo de herramientas cortopunzantes:** Comprende los cortes y punzamiento que el trabajador recibe por acción de un objeto o herramienta, siempre que sobre estos actúen otras fuerzas diferentes gravedades.

**Manejo de herramientas manuales:** Son las herramientas en las que entra en intervención con las manos del colaborador sin necesidad de una fuerza mecánica.

**Existen elementos cortantes:** Son todos aquellos elementos que se encuentren con filos cortantes estos pueden ser vigas abiertas mesas metálicas en mal estado materiales metálicos en condiciones deterioradas.

**Cizallamiento:** “Este riesgo lo vamos a encontrar localizado en dos o más puntos en los que se encuentre en movimiento los filos de los distinguidos objetos y estos se encuentren lo suficientemente juntos el uno al otro, por el corte de material, en la mayoría de veces estos no pueden ser protegidos, por lo que hay que prestar mayor atención al funcionamiento debido a que en muchas ocasiones el movimiento de estos objetos no se llegan a ver por su gran velocidad , una de las lesión puede ser la amputación de alguna parte del cuerpo” . (Universidad Carlos III de Madrid, 2017)

### **2.1.17 Consecuencia de los factores de riesgo mecánico.**

Incapacidad Permanente Absoluta: “Es aquella que inhabilita por completo al trabajador el para realizar su respectivo trabajo y su ejercicio de profesión u ocupación, teniendo que requerir de otra persona para su cuidado y atención permanente”. (Resolución C.D IESS 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS, 2016)

Amputación: “Se considera amputación al procedimiento de la extirpación de una parte del cuerpo de un mismo miembro o parte de el de uno o más huesos, mediante una cirugía por motivo de una lesión.” (Martín)

Lesión: Es todo aquello que provoca un daño en el cuerpo este puede ser ocasionado por un accidente como caídas, golpes etc.

Lesión con baja: Es cuando el trabajador sobre una lesión y tiene que ausentarse del puesto de trabajo.

Lesión sin baja: El trabajador puede tener un accidente, pero no se ausenta del puesto de trabajo.

### **2.1.18 Método fine.**

El método fue creado por un norteamericano llamado William Fine el cual consta de dos fórmulas uno para determinar la gravedad de los riesgos y orientación en el establecimiento de prioridades de la acción preventiva y el otro para determinación y si

el costo de la aplicación de las medidas que evitaren el riesgo y si los costos de las medidas para la reducción del riesgo son justificados.

Este método es un proceso matemático, que ayuda a controlar los riesgos y calcular el grado de peligrosidad de cada factor de riesgo mecánico mediante fórmulas matemáticas para el grado de peligrosidad se utiliza tres parámetros que es la consecuencia por exposición por probabilidad, para la identificación de las consecuencias se debe tener en claro que esta es el daño debido al riesgo por ejemplo los daños materiales y desgracias personales, la exposición es la frecuencia con la que se presenta un riesgo, la probabilidad después de que se identifica los factores de riesgo es la determinación de que ocurra un suceso. (Enlaces a métodos de evaluación de riesgos químicos, 2019)

Una vez calculado el grado de riesgo, se utiliza la misma razón y criterio y se procede a ordenar según la gravedad relativa de las consecuencias o las pérdidas, representando un valor de criterios económicos de las empresas y las medidas de prevención frente a cada riesgo establecido, estos pueden ser altos, medio, bajo, al obtener la magnitud de un riesgo se los procede ordenar según la gravedad, el cálculo del grado de repercusión se lo realiza por la multiplicación el factor de ponderación que es obtenida de una tabla mediante los porcentajes del número en total de los trabajadores que se encuentran expuestos a los riesgos mecánicos, a continuación indicaremos las respectivas fórmulas del cálculo que se utilizarán en la matriz. (Fierro, 2018)

**GP= CxExP**

- Grado de peligrosidad (GP)
- Las Consecuencias (C)
- La Exposición (E)
- La Probabilidad(P)

**Consecuencia (C).**

Se considera al daño normalmente que se espera en el momento de producirse un incidente o accidente incluyendo los daños hacia los materiales, al igual que los daños a las desgracias personales.

**Tabla 1.**

*Valoración de las consecuencias*

<b>VALOR</b>	<b>CONSECUENCIA</b>
100	Catástrofe: numerosas muertes, daños extenso
50	Múltiples víctimas mortales
25	Muerte
15	Lesiones extremadamente graves (amputación , discapacidad permanente )
5	Lesiones con baja
1	Heridas leves, contusiones , golpes ,pequeños daños

**Exposición (E).**

Es la frecuencia en la que se encuentra la acción del riesgo, presentándose como uno de los primeros acontecimientos no deseados en los que se llegan a desencadenar una secuencia de los distintos accidentes, mientras mayor sea las situaciones de

exposición más grande se considera el nivel de riesgo teniendo valores desde 10 que es continuamente y un 0.5 siendo una secuencia rara. (Fierro, 2018)

**Tabla 2.**

*Valores de exposición del empleado a un riesgo dado.*

<b>VALOR</b>	<b>EXPOSICIÓN</b>
10	Continuamente(muchas veces al día)
6	Frecuentemente( aproximadamente una vez al día )
3	Ocasionalmente (de una vez a la semana a una vez al mes)
2	De forma extraordinaria ( de una vez al mes a una vez al año )
1	Raramente (se sabe que ocurre)
0,5	Sería una secuencia o coincidencia rara

**Probabilidad= (P)**

Es un factor que nos indica la posibilidad de que una vez que se llegue a presentar una acción de riesgo, este llegue a ocasionar un accidente o incidente, por ello se tomara en cuenta toda la secuencia de los distintos acontecimientos que llegan a provocar un accidente siendo el numero 10 el resultado más probable y 0,1 una coincidencia prácticamente imposible, que jamás ha ocurrido o no se conoce que se genere.

**Tabla 3.***Valores de probabilidad*

<b>VALOR</b>	<b>PROBABILIDAD</b>
10	Es el resultado más probable y esperado.
6	Es completamente posible, no será nada extraño.
3	Sería una secuencia o coincidencia rara pero posible, ha ocurrido
1	Sería una coincidencia remota posible, pero se sabe que ha ocurrido.
0,5	Extremadamente remota pero concebible.
0,1	Secuencia o coincidencia prácticamente imposible, jamás ha ocurrido.

**Magnitud del riesgo.**

Después de haber obtenido el Grado de Peligrosidad de los riesgos identificados, se procede a ordenarlos según el nivel de la gravedad relativa de los peligros en la que se clasifica el riesgo si es alto, medio, bajo y la actuación frente al riesgo.

**Tabla 4.***Interpretación de grado de peligro*

<b>MAGNITUD DEL RIESGO (R)</b>	<b>CLASIFICACIÓN DEL RIESGO</b>	<b>ACTUACIÓN FRENTE AL RIESGO</b>
Entre mayor igual a 200	Riesgo alto	Corrección inmediata .riesgo tiene que ser reducido
Menor que 200 y mayor que 85	Riesgo medio	Corrección urgente – requiere atención
Menor de 85	Riesgo bajo	Riesgo debe ser monitoreado

### Grado de Repercusión.

Es el porcentaje de los trabajadores expuestos en donde nos indica que el número de trabajadores expuestos es aquellos que se encuentran cerca del peligro, el número total son todos los que se encuentran laborando en dicha área donde se está presentando la identificación de los riesgos.

$$\% \text{ Expuestos} = \frac{\# \text{ trab. Expuestos}}{\# \text{ total trabajadores}} \times 100\%$$

**Tabla 5.**

*Factor de Ponderación*

<b>% EXPUESTO</b>	<b>FACTOR DE PONDERACIÓN</b>
1-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81-100%	5

Una vez que se llega a obtener el grado de repercusión de cada riesgo identificado se ordena según la siguiente escala grado de riesgo, bajo de 1 a 1500, medio de 1500 a 3000 y alto de 3000 a 5000, el principal objetivo de todas las evaluaciones es la

minimización de los mismos para reducir los de mayor peligro, por lo que se describe la tabla de prioridades.

**Tabla 6.**

*Orden de priorización de riesgos*

ORDEN DE PRIORIZACIÓN	
PELIGROSIDAD	REPERCUSIÓN
Alto	Alto
Alto	Medio
Alto	Bajo
Medio	Alto
Medio	Medio
Medio	Bajo
Bajo	Alto
Bajo	Medio
Bajo	Bajo

Una inmediata aplicación de la evaluación de riesgo es implantar acciones preventivas, de acuerdo a los riesgos de mayores importancias, comenzado desde el grado de peligro Alto y la repercusión. Al momento de justificar una acción de mejora propuesta para la minimización de riesgo a través de este método se compara el costo aproximadamente establecido para la acción de mejora de acuerdo al nivel de peligrosidad, para la justificación de la corrección se utiliza la siguiente formula.

$$J = \frac{G.P}{C.C.G.C}$$

Donde. P= Grado de Peligrosidad, C.C= Costo de Corrección, G.C= Grado de Corrección.

**El factor de coste es la medida correctora propuesta.**

**Tabla 7.**

*Valoración del factor de coste*

<b>Factor de Coste</b>	<b>Puntuación</b>
Si cuesta más de 5.000	10
Si cuesta entre \$3.000 y \$ 5.000	6
Si cuesta entre \$2000 y \$3000	4
Si cuesta ente \$1.000 y \$ 2000	3
Si cuesta ente \$500 y \$ 1000	2
Si cuesta ente 100\$ y \$500	1
Si cuesta menos de \$100	0.5

**Tabla 8.**

*Valoración del grado de corrección*

<b>Grado de Corrección</b>	<b>Puntuación</b>
Si la eficacia de la corrección es del 100%	1
Corrección al 75%	2
Corrección entre el 50% y el 75%	3
Corrección entre el 25% y el 50%	4
Corrección de menos del 25%	5

Para establecer si una inversión propuesta es justificada, se reemplaza los valores en cada una de las formulas, si el valor es superior a los 20 la inversión se considera justificada, entre 10 y 20 - inversión normalmente justificada si es inferior a los 20, el valor de la acción correctiva no se considera justificada.

## 2.2. Normativa legal.

En la normativa vigente ISO 45001 conocida como “Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo” que es uno de los principales ejemplares en el Ecuador con respecto a todo lo que se trata de la seguridad en el trabajo, para la prevención de los accidentes e incidentes laborales dentro de cada organización, por ello este proyecto técnico , se tomara como base en el marco legal la pirámide de Kelsen , sin embargo esta investigación estará enfocada con parte del Decreto Ejecutivo 2393” Reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo”



**Figura 1.** Pirámide de Kelsen  
Fuente: (Constitución del Ecuador., 2008)

### 2.2.1 Constitución del ecuador.

De acuerdo a la constitución del Ecuador en la versión del 2008 en el capítulo VI del trabajo y la producción de la sección tercera Art 326 nos estipula que el derecho de

al trabajo tiene un respaldo de acuerdo a los principios que son: Que toda persona tiene el derecho a desarrollar todas sus actividades laborales en un ambiente que sea adecuado y propicio, que logre garantizar la, seguridad, salud, higiene, integridad y bienestar, el segundo punto nos indica que toda que tenga que ser rehabilitada después de haber tenido un accidente o a la vez una enfermedad , obtendrá el derecho a incorporarse nuevamente al su puesto de trabajo, conservando la relación laborar. (Constitución del Ecuador., 2008).

**Art. 332.**-En este artículo nos menciona acerca de que el estado llegara a garantizar el correcto respecto de los derechos productivos de los trabajadores incluyendo la eliminación de los distintos riesgos laborales que se encuentren afectando a la salud reproductiva, la estabilidad y acceso a los empleos sin ninguna restricción por el embarazo o el número de hijos e hijas, lactancia derecha de maternidad y el derecho de la licencia en la paternidad. (Constitución del Ecuador, 2008 Art: 332)

### **2.2.2 Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo.**

**Art 4.-** De al presente artículos nos estipula que en el marco de los Sistemas Nacionales de Seguridad y Salud en el Trabajo, los diversos países que son parte y miembros deben llegar a propiciar la mejora de las condiciones de seguridad y salud en el trabajo, con el objetivo de llegar a prevenir los daños en la integridad física y mental de los trabajadores que sean consecuencia, guarden relación o sobrevengan durante el trabajo. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000)

**Artículo 11.-** En este artículo nos menciona que dentro de todo lugar o área de trabajo se debe llegar a tomar las respectivas medidas preventivas para disminuir los distintos riesgos laborales. Las cuales se deberán basarse, para cumplir un objetivo para, de acuerdo a las distintas directrices de acuerdo al sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000)

**Artículo 12.-** De acuerdo a este artículo nos indica que los respectivos empleadores deben de garantizar y adoptar el cumplimiento acerca de la protección de la salud y el bienestar de los trabajadores, de acuerdo a los sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo.” (Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2000)

### **2.2.3 Reglamento del instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo resolución 957**

**Art 1:** Los países que sean Miembros llegaran a los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, en los que se deben tener a consideración los distintos aspectos que son a) Gestión administrativa: Política, organización, administración implementación, verificación, mejoramiento continuo, realización de actividades de promoción en seguridad y salud en el trabajo, información estadística, b) Gestión técnica: Identificación de factores de riesgo, evaluación de factores de riesgo, control de factores de riesgo, seguimiento de medidas de control. c) Gestión del talento humano: Selección,

información, comunicación, formación, capacitación, adiestramiento, incentivo, estímulo y motivación de los trabajadores) Procesos operativos básicos: Investigación de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, vigilancia de la salud de los trabajadores (vigilancia epidemiológica), inspecciones y auditorías, planes de emergencia. Planes de prevención y control de accidentes mayores, control de incendios y explosiones programas de mantenimiento, usos de equipos de protección individual, seguridad en la compra de insumos, otros específicos, en función de la complejidad y el nivel de riesgo de la empresa". (RESOLUCION 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005 Art 1)

**Artículo 2:** En este artículo nos indica que si dos o más empresas, cooperativas lleguen a desarrollar simultáneamente actividades en un mismo lugar de trabajo, los empleadores deben ser responsables por la aplicación de las medidas de prevención y protección frente a los riesgos del trabajo. Dichas medidas serán equitativa y complementariamente asignadas y coordinadas entre las empresas, de acuerdo a los factores de riesgo a que se encuentren expuestos los trabajadores y las trabajadoras. Igual procedimiento se seguirá con contratistas, subcontratistas, enganchadores y demás modalidades de intermediación laboral existentes en los Países Miembros. (RESOLUCION 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2005)

## **2.2.4 Decreto ejecutivo 2393 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo**

**Art. 1.-** De acuerdo a este artículo que es el del ámbito de aplicación nos indica acerca de las disposiciones, que se aplicaran en el presente reglamento en todo centro de trabajo y toda actividad laboral, con el objetivo de una prevención, minimización y la eliminación de los distintos riesgos del trabajo y también el mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

**Art. 11.-** Las obligaciones de los empleadores, nos indica que se debe de cumplir con todas las órdenes del presente reglamento y a la vez normas que se encuentran vigentes de acuerdo a la materia de prevención de riesgos, es necesario adoptar medidas para la prevención de los riesgos , de forma que se debe de mantener en un adecuado servicio las instalaciones, herramientas, máquinas, y materiales que se utilicen para un trabajo seguro, se debe de organizar y a la vez facilitar de todos los Servicios Médicos, Comités y Departamentos de Seguridad, es una obligación de todo empleador el entregar sin costo alguno a todos sus trabajadores la respectiva vestimenta de trabajo y todos medios de protección personal y colectiva necesarios. (Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

Si existiera que un trabajador por consecuencia del trabajo, pueda contraer una enfermedad profesional, sufra una lesión, al realizar sus actividades laborales diarias, de acuerdo a él dictamen de la Comisión de Evaluaciones de Incapacidad del IESS o del facultativo del Ministerio de Trabajo, indica que para todas las personas que no se encuentre afiliados, se deberá ubicar en otra sección de la empresa, teniendo un previo consentimiento del trabajador y sin mengua a su remuneración. Se debe capacitar a todo el personal que ingrese a laborar en la empresa acerca de los diferentes riesgos que existen en los distintos puestos de puestos de trabajo, los, métodos y la forma prevenirlos. Dar a conocer la materia de prevención de riesgos, a todas las personas de la empresa, teniendo un enfoque con los mandos medio y los directivos técnicos , mediante cursos periódicos y regulares, adoptando las medidas que sean necesarias con el fin de cumplir las recomendaciones puestas Comité de Seguridad e Higiene. (Decreto 2393Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

**Art. 13.-** Las obligaciones de todos los trabadores son que se debe de participar en el control de desastres, el mantenimiento de la higiene en todos los centros de trabajo acatándose a el cumplimiento de las distintas normas que se encuentren vigentes, la prevención de riesgos, asistir a los cursos sobre prevención de riesgos , control de desastres, salvamento y socorrismo que son programados por la empresa u organismos especializados del sector público, se debe de utilizar correctamente todos los medios de protección personal y colectiva proporcionados por la empresa y cuidar de su

conservación. (Decreto 2393Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

Se debe de Informar al empleador acerca de los riesgos y averías que puedan llegar a ocasionar accidentes de trabajo, en caso de que éste no se llegue adoptar las adecuadas medidas pertinentes, se debe de comunicar con la Autoridad laboral que sea con el objetivo de que se adopte las medidas oportunas y adecuadas, se debe de cooperar para la investigación de los accidentes que se hayan encontrado en presencia o de los que se tengan conocimiento. (Decreto 2393Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

**Art 15** Las respectivas funciones de la Unidad de Seguridad e Higiene, son las siguientes: la evaluación de riesgos y el respectivo reconocimiento, adiestramiento y promoción de todos los trabajadores, el control de Riesgos profesionales, asesoramiento técnico, ausentismo y evaluación estadística de los resultados, registro de la accidentalidad, (Decreto 2393Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986).

**Art 73** Para la ubicación de todas las instalaciones de máquinas en las que nos indique que las máquinas estarán situadas en áreas de amplitud suficiente que permita su correcto montaje y una ejecución segura de las operaciones. Se deberá de ubicar sobre los suelos o pisos que tengan resistencia suficiente para soportar las cargas

dinámicas y estáticas. (Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

Las operaciones que se realicen con máquinas que, por la naturaleza, sean fuente de riesgo para la salud, se deberán proteger apropiadamente para reducirlos o evitar los riesgos. En caso de no ser posible, se llegara a instalar en lugares aislantes o apartados del resto del proceso productivo. (Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

**Art 74.** En este artículo los indica sobre la correcta separación de las máquinas, que deben tener suficiente para que los operarios desarrollen sin riesgo su trabajo... Cuando el operario deba trabajar entre una pared del local y la máquina, la distancia entre las partes más salientes fijas o móviles de ésta y dicha pared no podrá ser inferior a 800 milímetros, se establecerá una zona de seguridad entre el pasillo y el entorno del puesto de trabajo, o en su caso la parte más saliente de la máquina que en ningún caso será inferior a 400 milímetros. (Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

**Art. 75.** En este artículo nos estipula que la colocación de materiales y útiles se deben de establecerán en las proximidades de las máquinas zonas de almacenamiento de material de alimentación y de productos elaborados, de modo que éstos no constituyan un obstáculo para los operarios, ni para la manipulación o separación de la propia máquina. Los útiles de las máquinas que se deban guardar junto a éstas, estarán

debidamente colocados y ordenados en armarios, mesas o estantes adecuados. Se prohíbe almacenar en las proximidades de las máquinas, herramientas y materiales ajenos a su funcionamiento. (Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

**Art. 76.** Se debe de tener la Instalación de resguardos y dispositivos de seguridad, todas las respectivas partes fijas o móviles de motores, órganos de transmisión y máquinas, agresivos por acción atrapante, cortante, lacerante, punzante, prénsate, abrasiva y proyectiva en que resulte técnica y funcionalmente posible, (Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

Los resguardos o dispositivos de seguridad de las máquinas, se podrán retirarlos únicamente para realizar las respectivas operaciones de reparación o mantenimiento que así lo requieran, al finalizar las operaciones, se debe inmediatamente colocarlos. (Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo, 1986)

### **2.2.5 Código de trabajo del ecuador**

En el Capítulo III referente a los efectos del contrato de trabajo en el Art. 38 menciona que los riesgos provenientes del trabajo son de cargo del empleador y cuando, a consecuencia de ellos, el trabajador sufre daño personal, estará en la obligación de indemnizarle de acuerdo con las disposiciones de este Código, siempre que tal beneficio

no le sea concedido por el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (CONGRESO NACIONAL, 2012)

**Art 347.-** En este artículos nos estipula acerca de los riesgos del trabajo son vienen a ser las eventualidades dañosas a que está sujeto el trabajador, a ocasión o por consecuencia de su actividad laboral, para los efectos de la responsabilidad del empleador se consideran riesgos del trabajo las enfermedades profesionales y los accidentes.” (CONGRESO NACIONAL, 2012)

#### **2.2.6 Resolución IESS C.D 513 Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo.**

**Art. 19.-** “Efectos de los Siniestros. Los accidentes de trabajo o enfermedades profesionales u ocupacionales pueden producir los siguientes efectos en los asegurados”: Incapacidad Temporal, incapacidad Permanente Parcial, incapacidad Permanente Total, incapacidad Permanente Absoluta; y, Muerte”. (Resolución C.D IESS 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS, 2016)

**Artículo 20.-** Incapacidad Temporal. - Es la que se produce cuando el trabajador, debido a una enfermedad profesional u ocupacional; o accidente de trabajo, se encuentra imposibilitado temporalmente para concurrir a laborar, y recibe atención médica, quirúrgica, hospitalaria o de rehabilitación y tratándose de períodos de observación. Calificada la incapacidad temporal generará derecho a subsidio y a pensión provisional

según corresponda. (Resolución C.D IESS 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS, 2016)

**Artículo 28.-** Incapacidad Permanente Parcial. -Es la que se produce cuando el trabajador, como consecuencia de una enfermedad profesional u ocupacional, o accidente de trabajo; y que debido a que presenta reducciones anatómicas o perturbaciones funcionales definitivas; presenta una secuela de su siniestro. (Resolución C.D IESS 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS, 2016)

**Artículo 33.-** Incapacidad Permanente Total. - Es aquella que inhabilita al trabajador para la realización de todas o las fundamentales tareas de su profesión u oficio habitual, y es compatible con la realización de una tarea distinta a la que ocasionó esta incapacidad. Se produce como consecuencia de un accidente de trabajo. (Resolución C.D IESS 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS, 2016)

**Artículo 36.-** Incapacidad Permanente Absoluta. - Es aquella que le inhabilita por completo al asegurado para el ejercicio de toda profesión u ocupación, requiriendo de otra persona para su cuidado y atención permanente.

**Artículo 40.-** Muerte del Asegurado: El asegurado que falleciere a consecuencia de un accidente de trabajo o de una enfermedad profesional u ocupacional, generará derecho a la prestación de montepío cualquiera sea el número de aportaciones. (Resolución C.D IESS 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS, 2016).

## CAPÍTULO III

### DESARROLLO DEL TEMA

#### 3.1 Reseña histórica de la empresa.

El señor Rafael Proaño quien prestaba sus labores en el PROGRESO, ubicado en el sector de la ESPE ,es quien decide montar un pequeño taller de metalmecánica llamado SEDEMI tras la UPC del parque santa clara, con el trascurso del tiempo fue creciendo gracias a los proyectos que se lograron conseguir, en el año de 1999 se llega a constituir como sociedad civil comercial , SEDEMI SERVICIO DE MECÁNICA INDUSTRIAL, DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y MONTAJE , contando hoy en día con un alto número de trabajadores que se encuentran en planta , y en diferentes proyectos, creando soluciones lo que no se indica que es central en la cultura de SEDEMI .

En la escritura de constitución de sociedad civil y comercial “SEDEMI SERVICIOS DE MECÁNICA INDUSTRIAL DISEÑO CONSTRUCCIÓN Y MONTAJES S.C.C”, los señores RAFAEL HUMBERTO PROAÑO TIPANTA y ESTEBAN RAFAEL PROAÑO PILLÁJO de nacionalidad ecuatoriana y de profesiones mecánico automotriz e ingeniero mecánico, tiene como objetivo social la formación de la empresa para ejercer las actividades de:

Diseño, construcción, montaje, mantenimiento y operación de proyectos eléctricos, mecánicos y civiles, importación, exportación, fabricación y comercialización de

productos de acero, aluminio, cobre, zinc, etc., importación de partes y piezas de sistemas industriales eléctricos y telefónicos, transporte y movilización de equipos pesados. Participara en contratos, licitaciones, tanto públicos como privados, nacionales e internacionales.

En la revista Ekos publicada el lunes 11 de abril del 2016 nos indica que la empresa SEDEMI más allá de la fabricación y montaje de estructuras metálicas llega a ofrecer a sus clientes un modelo integral, con formatos de ingeniería en 3D, que son propuestas, sobre las estructuras empezando desde cero los proyectos, utilizando, material, desde la fabricación hasta el detalle de ubicación de cada tornillo y perno.

La modernización de sus plantas con tecnología CNC (Control Numérico Computarizado) ha sido constante lo que ha permitido aumentar la capacidad de producción y la exactitud en la ejecución. En la actualidad ofrecer las obras asociadas como la construcción de las obras civiles y electromecánicas de los proyectos son la muestra de la innovación constante de la empresa.

La empresa cuenta con varias áreas de trabajo como: Pintura , Armado y Soldadura ,galvanizado , abastecimiento , mantenimiento , gestión de calidad , infraestructura interna y externa , bandejas portacables, torres y apernados , materia prima , bodegas, SIG, (sistema integrado de gestión de calidad) talento humano , servicios generales , seguridad física ,CMG , financiero , ingeniería , calculo y de detalle , gerencia ,

optimizaciones , departamento eléctrico ,compras , sistemas , petróleo y gas , sistemas, logística y transporte , servicios corporativos .

### 3.2. Datos generales de la empresa.

**Registro único de contribuyentes:** 1791734920001

**Razón social:** SEDEMI servicio de mecánica industrial diseño construcción y montaje.

**Actividad económica:** Diseño Fabricación, Construcción y Montaje de estructuras metálicas y proyectos de infraestructura en general.

**Dirección:** Planta Industrial Y oficinas Administrativas –Provincia de Pichincha, Cantón, Rumiñahui, Parroquia Sangolquí Amaguaña –Lotización El Carmen –Kilómetro 4 ½.



**Figura 2.** Mapa de ubicación de la empresa SEDEMI S.C.

Fuente: (Google Maps)

### **3.2.1 Misión De La Empresa.**

La misión de la empresa es “Generar soluciones innovadoras para Proyectos de Infraestructura.” (Sedemi, s.f.)

### **3.2.2 Visión de la empresa.**

"Posicionarnos dentro de las empresas más grandes del país, con presencia comercial y productiva dentro de la Región Andina; reconocidos por generar confianza en base a las experiencias de satisfacción de los stakeholders, eficiencia de los procesos y el compromiso de nuestros colaboradores." (Sedemi, s.f.)

### **3.2.3 Política de calidad**

“En SEDEMI, generamos soluciones para proyectos de infraestructura, comprometidos con satisfacer las necesidades de nuestros stakeholders, enmarcados en un sistema de gestión de calidad, garantizando el mejoramiento continuo.” (Sedemi, s.f.)

### **3.2.4 Política integrada de gestión.**

“En SEDEMI S.C.C, nos dedicamos al Diseño, Construcción, Acabado Superficial y Montaje de Infraestructuras Metálicas. Generamos soluciones para proyectos de infraestructura, enfocados en la mejora continua, comprometidos con satisfacer la necesidad de nuestros stakeholders. (Sedemi, s.f.)

Garantizando la calidad de nuestros productos y/o servicios, el respeto y la preservación del medio ambiente, la no discriminación e igualdad entre colaboradores, la responsabilidad social empresarial, así como las condiciones de Seguridad y Salud en el trabajo, enmarcados en un Sistema Integrado de Gestión, asignando los recursos que nos permitan cumplir con el marco legal y otros requisitos aplicables dentro de la empresa". (Sedemi, s.f.)

### **3.2.5 Política de seguridad y salud en el trabajo.**

Es una empresa ecuatoriana legalmente constituida dedicada al Diseño, Fabricación, Construcción y Montaje de Estructuras Metálicas. Declara su compromiso de vigilar la Seguridad, Salud Ocupacional de todos sus trabajadores creando un ambiente de trabajo seguro, adecuado, cumpliendo la legislación vigente y cuidando el medio ambiente.

Comprometida a destinar los recursos económicos, logísticos y el talento humano especializado y capacitado para poder ejecutar un sistema de Seguridad y Salud; además, vigilará el fiel cumplimiento del mismo, para mejorarlo continuamente, por todo lo anterior mencionado la Gerencia General se compromete a cumplir con los siguientes objetivos. (Msc., 2017)

Salvaguardar la integridad física y emocional de los trabajadores a través de la ejecución y gestión de un programa de Seguridad y Salud en el trabajo. Ofrecer condiciones de seguridad y salud laboral en cada una de las actividades que SEDEMI

S.C.C desarrolla, mediante la identificación, evaluación y control de los factores de riesgo. Fomentar una cultura segura de trabajo a través de, charlas, capacitaciones, compañías e incentivos .Reducir el número de accidentabilidad y morbilidad de la empresa. (Msc., 2017)

### 3.2.6 Población.

SEDEMI tiene 610 trabajadores operativos y 327 administrativos distribuidos en diferentes áreas de trabajo, en los que tenemos en el área de torres y apernados 33 trabajadores operativos y 3 administrativos dando un total de 36 colaboradores, en el área de bandejas portacables existe un total de 24 trabajadores operativos y 4 administrativos dando un total de 30 colaboradores.

### 3.2.7 Índices de accidentabilidad en área de torres y apernados.

#### Tabla 9.

*Accidentes e incidente en el área de torres y apernados.*

<b>ACCIDENTES</b>	
Atrapamiento	Cizalla universal peddinghaus
Golpe	Puente Grúa
Golpe	Herramientas Manuales
<b>INCIDENTE</b>	
Luxación	Geka puma 80

### 3.2.8 Índices de accidentabilidad en bandejas portacables.

**Tabla 10.**

*Accidentes en el área de Bandejas portacables.*

<b>ACCIDENTES</b>	
Atrapamiento	Troquel
Atrapamiento	Dobladora Guimadira
Atrapamiento	Choque contra objetos inmóviles
Golpe	Amoladora
<b>INCIDENTES</b>	
Golpe	Puente Grúa
Caída al mismo nivel	Amoladora
Caídas manipulación de objetos	Suelda
Contusión	Amoladora

### 3.3 Funciones de las máquinas

**CNC:** Centro numérico computarizado

**Entallado:** Es un proceso que consiste en realizar una alta presión para dar forma a una lámina metálica (moldear), con el motivo de conseguir la adecuada medida y presión, que se solicite.

**Corte:** División de todo tipo de material en dos o más partes mediante una maquina o instrumento con cuchillas.

**Perforación:** Es todo trabajo en el que se utiliza una herramienta para realizar un agujero en forma circular que atraviese una total o alguna parte de un metal para la colocación de los pernos en la construcción de estructuras metálicas.

**Marcado:** Es un procedimiento que mediante una herramienta se puede colocar una marca esta puede ser letras, números o códigos para proceder a cortar, señalar las vigas, ángulos, planchas metálicas, perfiles etc.

**Despunte:** Es el proceso de quitar las puntas en los diferentes tipos de materiales como ángulos, platinas, vigas, planchas de aluminio.

**Dobles:** Doblar el metal de acuerdo a las especificaciones requeridas.

**Plegar:** Es la acción de doblar láminas lisas de acero con el fin de que una de las partes se llegue a juntar con la otra.

**Soldar:** Unión de partes en forma de acuerdo al modelo que el trabajador estime.

### **3.4 Descripción de las áreas.**

#### **3.4.1 Área De Torres Y Apernados**

El área de torres y apornados tiene aproximadamente cuatro años de construcción mide 25 metros de largo y 45 de largo, dentro de este proceso se realizan la preparación de estructuras metálicas para las distintas torres de alta tensión, telecomunicación,

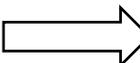
trabajos como, perforación de vigas, ángulos, perfiles, tuberías, placas, platinas, corte de planchas en frío, rolado de tubos para pasamanos, despunte de ángulos, marcado y preparación de placas de vigas de amarre utilizando 18 máquinas que se describen a continuación en la que en su mayor parte son cizallas y maquinas en CNC (Centro , Numérico, Computarizado) .



**Figura 3.** Área de torres y apernados

**Tabla 11.**  
*Máquinas de torres y apernados*

<p><b>1.CIZALLA UNIVERSAL CEP 16</b></p>  <p>Perforar, despuntar, ángulos y planchas metálicas.</p>	<p><b>2.CIZALLA GAIRU</b></p>  <p>Cortar y despuntar ángulos y planchas.</p>	<p><b>3.GEKA HIDRACROP 55/S</b></p>  <p>Cortar , perforar y entallar ángulos , perfiles, planchas y láminas metálicas</p>
<p><b>4.PEDDINGHAUS</b></p>  <p>Despuntar ángulos y planchas</p>	<p><b>5.CNC GEKA 500</b></p>  <p>Cortar, perforar, marcar, ángulos, planchas y planchas metálicas.</p>	<p><b>6.CNC GEKA ALPS 150</b></p>  <p>Cortar, perforar y marcar, ángulos, planchas metálicas y flejes.</p>
<p><b>7.GEKA PUMA 80</b></p>  <p>Marcar y doblar ángulos, planchas metálicas y perfiles.</p>	<p><b>8.GEKA HYDRACROP 110</b></p>  <p>Cortar y despuntar ángulos, planchas, planchas metálicas y perfiles.</p>	<p><b>9.CIZALLA CMP</b></p>  <p>Cortar, despuntar planchas metálicas, perfiles, flejes, ángulos.</p>

CONTINÚA 

**10.SIERRA SHARK**

Cortar ángulos, platinas, planchas metálicas y varillas.

**13.ROLADORA MANUAL**

Rolar tubos

**16.DOBLADORA DE TUBOS**

Doblar los tubos de una forma manual.

**11.PLEGADORACINCINNATI**

Doblar planchas metálicas, ángulos, varillas y perfiles.

**14.DESPUNTADORA PORTATIL PUMA PP-50**

Despuntar ángulos y tubos.

**17.SOLDADORA**

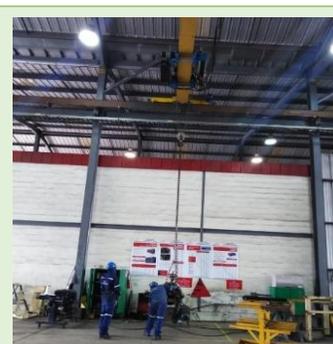
Unir partes como, aluminio, acero inoxidable, hierro y metal.

**12.PRENSA HIDRAHULICA**

Igualar planchas a través de presión

**15.MARCADORA GK PP50**

Marcar ángulos, platinas, planchas, metálicas.

**18.PUENTE GRÚA**

Levantar y trasportar carga

### 3.5.2 Descripción del área de bandejas portacables.

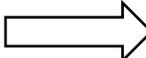
Esta área tiene cuatro años de construcción mide 12.5 metros de ancho por 45 metros de largo , en este proceso se realizan bandejas portacables con tramos , curvas , sistemas de soporte, escalerillas , ductos y varias piezas que son diseñadas con materiales como el aluminio, metal , planchas pre galvanizadas, que sirven para ordenar los cableados en las construcciones ,a la vez en esta área realizan trabajo de estructuras de bases metálicas como ejemplo los pasamanos, bases de torres pequeñas para todas las diversas actividades de trabajo que se realiza en este lugar de trabajo se opera las diferentes máquinas que se encuentran en el área que se describirán a continuación.



**Figura 4.** Área de Bandejas Portacables

**Tabla 12.**  
*Máquinas de Bandejas Portables.*

<p><b>1.FRESA BROE –SHARBE 2 UNIVERSAL</b></p>	<p><b>2.RECTIFICADORA ENCO</b></p>	<p><b>3.TORNO FEL 1440G</b></p>
 <p>Dar forma a distintas piezas de diversos materiales como el acero, hierro, metal aluminio entre otros.</p>	 <p>Realizar mecanizados a presión, eliminando materiales que no están correctamente definidos.</p>	 <p>Realizar mecanizado de piezas dándole formas geométricas en materiales de, metal aluminio, acero etc.</p>
<p><b>4.TALADRO</b></p>	<p><b>5.TROQUEL CORAMUT</b></p>	<p><b>6.TROQUEL JAE</b></p>
 <p>Perforación en forma circular de distintas dimensiones en materiales de metal , aluminio , perfiles , acero etc.</p>	 <p>Perforar, cortar y aplanar aluminio, acero, ángulos, perfiles dependiendo de la matriz que se le coloque.</p>	 <p>Cortar y aplanar aluminio, acero , ángulos , perfiles dependiendo de la matriz que se le coloque</p>
<p><b>7.PLEGADORA MEBUSA</b></p>	<p><b>8.CORTADORA</b></p>	<p><b>9.GUIMADIRA</b></p>
 <p>Doblar planchas metálicas , aluminio , acero inoxidable</p>	 <p>Cortar y dar forma a placas metálicas, planchas de aluminio, metal, acero.</p>	 <p>Doblar planchas metálicas, aluminio, acero inoxidable. Continúa</p>

CONTINÚA 

**10.TROQUEL DOMENECH**

Cortar y aplanar aluminio, acero, ángulos, perfiles dependiendo de la matriz que se le coloque.

**11.TROQUEL COMPE 10**

Cortar y aplanar aluminio, acero, ángulos, perfiles dependiendo de la matriz que se le coloque.

**12.TROQUEL AMARILLO**

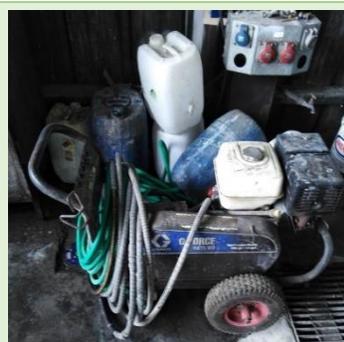
Cortar y aplanar aluminio, acero, ángulos, perfiles dependiendo de la matriz que se le coloque.

**13.SOLDADORA**

Unir partes como aluminio, acero inoxidable, hierro, metal.

**14.TRONZADORA**

Cortar aluminio , metal , acero,etc

**15.MOTOLAVADORA**

Dar presión a el agua para lavar las bandejas.

**16.PUENTES GRÚA**

Levantar y transportar cargas.

**17.AMOLADORA**

Cortar materiales como metal , acero , aluminio , etc.



### 3.6 Matriz de William Fine

El método de William Fine es un proceso matemático que permite realizar la evaluación de riesgo mecánicos calculando el grado de peligrosidad y a la vez nos permite calcular la justificación de la inversión mediante fórmulas matemáticas tomando en cuenta los números de trabajadores totales y los números de trabajados que se encuentran expuestos al riesgo.

Para la evaluación de los riesgos mecánicos se procedió a realizar una investigación en campo observando directamente el procedimiento , de cada máquina y puesto de trabajo y se pudo identificar diversos factores de riesgos a los que se encuentran expuestos , con el propósito de evaluar las áreas de bandejas , torres y apernados ,para obtener información acerca de los procedimientos y procesos de las máquinas se tuvo que realizar encuestas verbales aplicadas directamente a los trabajadores en especial a los líderes debió a que ellos llevan un control total del área de trabajo .

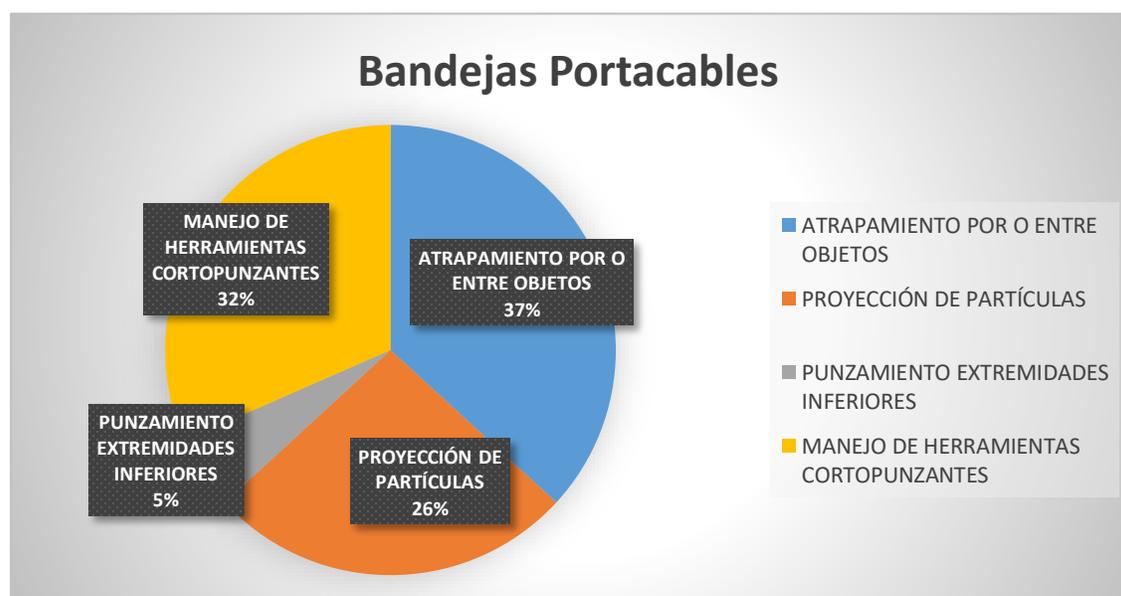
A continuación, describiremos la evaluación de riesgos mecánicos que se realizó mediante la matriz de William Fine, en la que se calcula la probabilidad por la exposición y la consecuencia de cada una de las máquinas del área de torres y apernados, así como del área de bandejas portacables, de la empresa dando como resultado el grado de peligrosidad y la justificación de la inversión de cada una de las máquinas a las que el

trabajador de encuentra expuesto, considerando todos los parámetros para evaluación se procede a realizar las matriz que podemos observar en el **Anexo A**.

### 3.6.1 Resultado General de la evaluación de riesgos mecánicos.



**Figura 5.** Resultados de evaluación



**Figura 6.** Resultados de la evaluación de Bandejas Portacables

Según la evaluación de la matriz de William fine nos indica que en la mayoría de las maquinas del área de torres y apernados, como del área de bandejas portacables existen un grado de peligrosidad alto en los factores de riesgo mecánico de atrapamiento por o entre objetos, debido a que se utiliza las maquinas sin una previa autorización.

El segundo lugar tenemos un grado de peligrosidad medio en los factores de riesgo de proyección de partículas , manejo de herramientas cortopunzantes , la presencia de elementos corta punzantes debido a las actividades que se realizan en las maquinas la mayor parte se trabaja con la proyección de solidos como es en el caso de la utilización de las amoladoras , el manejo de herramientas cortpunzantes es con mayor frecuencia debido a que existen materiales cortopunzantes, como láminas de metal , aluminios , escalerillas , perfiles , ángulos, en los que existen filos cortantes el cual nos indica que el riesgo debe tener una corrección urgente y estos riesgos requieren una atención.

Por último, tenemos el grado de peligrosidad que con mayor frecuencia existe que es el de riego bajo en este riesgo se embarcan la mayor parte de los factores de riesgo mecánico como por ejemplo caídas al mismo nivel, caída de manipulación de objetos, choque contra objetos móviles e inmóviles, etc. en este grado de peligrosidad nos indica que el riesgo debe ser monitoreado para que no exista ningún tipo de incidente.

En esta evaluación se puede observar que los costos de la medida de corrección que se llegarían aplicar, sus inversiones en la mayor parte son justificadas.

## **CAPÍTULO IV**

### **PROPUESTA**

#### **4.1 Propuesta**

Con los resultados obtenidos en la evaluación de riesgos mecánicos a través de la matriz de William Fine en las áreas de bandejas portacables, torres y apernados de la empresa SEDEMI S.C.C, y en cumplimiento del tercer objetivo que se estableció se elaborara un manual de procedimientos de seguridad industrial frente a los riesgos mecánicos.

#### **4.2 Ejecución de la propuesta.**

Se procede a realizar un manual de las áreas de bandejas portacables, torres y apernados, el cual constara de distintos parámetros tenemos como inicio una introducción la que nos especificara acerca de lo que son los factores de riesgo mecánico, sus consecuencias y las medidas correctivas, como objetivo general tendremos la prevenir los accidentes laborales de acuerdo a los distintos factores de riesgo, en un alcance a las dos áreas establecidas para la evaluación, dando a conocer las políticas de seguridad y salud en el trabajo de la empresa , la descripción de la área de trabajo , sus respectivos procedimientos , responsabilidades de todos los integrantes del área como los coordinadores , operador , ayudante , líder del grupo , analista técnico, analista

técnico de mantenimiento , sus respectivos equipos de protección según las actividades a realizar .

Realizaremos un modelo de señalética de procedimiento para cada máquina la que contendrá un encabezado detallando una información general de cada máquina, el procedimiento para el correcto uso desde el principio hasta el final de la operación de cada máquina , los aspectos generales en los que se indica el funciones respectivas , y por ultimo un cuadro que se basara en colores de seguridad como el amarillo que indica los factores de riesgo mecánico con mayor grado de probabilidad obtenidos en la respectiva evaluación , el rojo que significa los posibles daños al tener una materialización del riesgo con referencia a los factores detectados , el verde es el sistema de prevención que detalla que debería tomar en cuenta un trabajador antes , durante y después de utilizar una maquinaria , como último punto tenemos el color azul que representa el sistema de protección que describe todo lo referente a los EPP , resguardos de máquina .Para visualizar la propuesta desarrollada ver **anexo B**

### **4.3 Control de la propuesta**

El propósito del principal de la propuesta es el de cumplir con la normativa legal vigente en el país, así como también el de establecer medidas preventivas a fin prevenir accidentes laborales.

#### 4.4 Análisis de costos.

Este análisis tiene la intención de definir los costos que en la empresa SEDEMI S.C.C, que se debe invertir en el cumplimiento de la propuesta basada en el manual de procedimientos de seguridad frente a los riesgos mecánicos, para evitar accidentes de trabajo derivados de las actividades de producción, estos costos pueden variar por las sanciones que pueden darse de los diferentes organismos reguladores de nuestro país.

##### 4.4.1 Costo de inversión

**Tabla 13.**

*Costo del manual de procedimientos*

<b>Descripción</b>	<b>Costo Total (\$)</b>
Plan de procedimientos	\$2000,00
Señaléticas	\$380,00
Capacitaciones	\$400,00
Total	\$2780,00

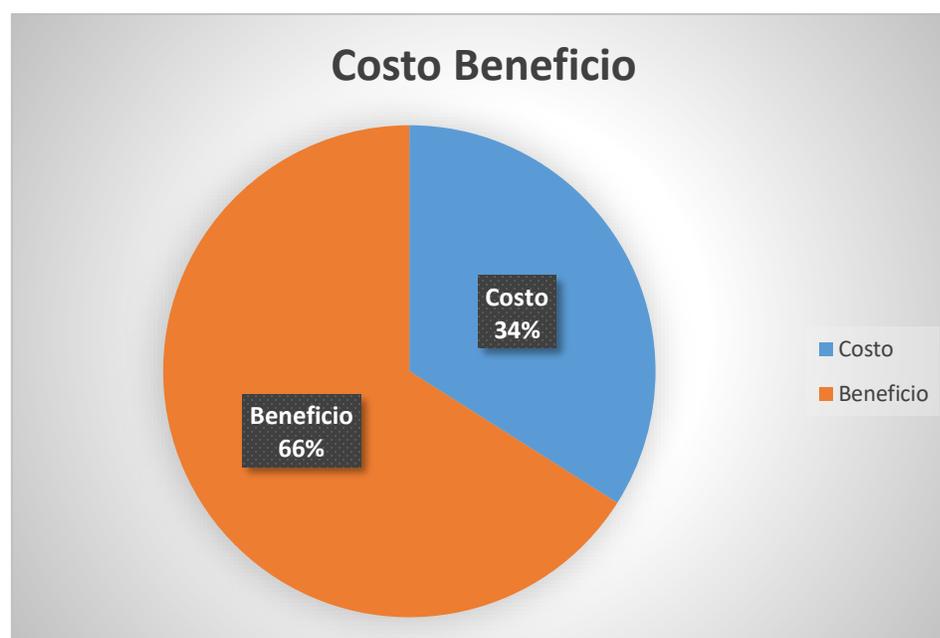
##### 4.4.2. Costo por riesgo

El costo total para el desarrollo de la propuesta es de \$2, 780,00, el costo incluye la elaboración del manual de procedimientos, realizando señaléticas en cada una de las máquinas, capacitación y difusión para mejorar la calidad en las condiciones de trabajo y fomentar una cultura de prevención en los trabajadores.

**Tabla 14.**  
*Costo de Riesgo.*

Descripción	Costo Total (\$)
Tiempo perdido por trabajador accidentado	400,00
Personas que le ayudaron al accidentado	400,00
Tiempo dedicado al accidente	400,00
Gastos de transporte	200,00
Consulta con Medicas	1000,00
Terapias de rehabilitación	2000,00
Perdida de producción	1000,00
Total	5400,00

### Beneficio



**Figura 7.** Costo-Beneficio

#### 4.4.3 Análisis costo- beneficio.

- El costo de inversión para la elaboración de un manual de procedimiento de seguridad, en consideración de un estudio técnico, implementación de señaléticas físicas en cada máquina, capacitación, para la minimizar los accidentes laborales con un total de **\$2780,00**.
- Si la empresa mantiene sus actividades como las ha venido realizando normalmente la probabilidad es muy alta en que los factores de riesgo mecánicos identificado se lleguen a materializar de tal manera que estos puedan producir un accidente laboral teniendo aproximadamente una perdida economía alrededor de unos **\$5400,00**. En el caso de solo un accidentado si fuera más trabajadores la pérdida económica sería mayor a dicha cantidad calculada.
- Tomando en cuenta estos dos tipos de costos, si se ejecuta de la propuesta, la empresa podría llegar a tener un ahorro de **\$5400,00**.

#### 4.5 Cronograma de aplicación.

En este punto se planificará la socialización del proyecto con todo el personal que se encuentra involucrado con los riesgos mecánicos, dicha sociabilización constara de algunos puntos clave, como la capacitación área del manual de procedimientos que se realizó dentro del mismo que se encuentra detallado en el **Anexo C**.

## CONCLUSIONES.

- En la evaluación realizada se pudo identificar los factores de riesgos mecánicos en el que nos indica que en las dos áreas realizadas la identificación y evaluación en su mayor parte son atrapamiento por o entre en un 30% , 35% , proyección de partículas 18% ,21%,manejo de herramientas cortopunzantes 22%, 11%, presencia de elementos cortantes 31% , punzamiento extremidades inferiores4%, 2% , el resto de factores de riesgo mecánico se presenta con 1% que son caída de personas al mismo nivel ,caídas manipulación de objetos ,choque contra objetos inmóviles, choque contra objetos móviles, choques de objetos desprendidos, contactos eléctricos directos, contactos eléctricos indirectos, superficies irregulares, contactos térmicos, orden y limpieza, manejo de herramientas manuales
- Mediante los resultados de evaluación se puede determinar que el mayor factor de riesgo para la materialización de un accidente es e atrapamiento por o entre objeto, debido a que las maquinas tienen en su mayoría contacto con las partes superiores del cuerpo probando atrapamiento, en la recopilación de información obtuvimos datos de accidentabilidad en los que nos inca que 4 de ellos son atrapamiento.
- Para realizar una prevención de accidentes laborales se elabora un manual de procedimientos de seguridad, frente a los riesgos mecánicos evaluados y con mayor grado de peligrosidad. Referencias bibliográficas

## **RECOMENDACIONES.**

- Implementar señaléticas de procedimientos de seguridad en cada máquina del área bandejas portacables, torres, en las que contengan los aspectos generales, los factores de riesgos, daños, sistema de prevención y protección de cada una de las máquinas, con el objetivo de que cada vez que un trabajador vaya a utilizar una máquina se informe del procedimiento adecuado para la operación de la maquinaria.
- Capacitar y socializar las señaléticas de procedimientos de seguridad colocadas en cada una de las máquinas y exponer los riesgos a los que se encuentran expuestos con mayor frecuencia tratando de llegar a cada uno de los trabajadores para que tomen conciencia y se pueda disminuir el índice de accidentabilidad.
- Implementar un procedimiento de autorización de trabajos para las actividades y utilización de máquinas que presenten grados de riesgo alto, de manera que esto permita controlar y supervisar cada actividad que se encuentre realizando.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cinética y Dinámica de Máquinas. (s.f.). Recuperado el 09 de Octubre de 2019, de INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE MECANISMOS:

[https://www.researchgate.net/profile/John\\_Uicker/publication/50323606\\_Teoria\\_de\\_maquinas\\_y\\_mecanismos/links/568bc21a08ae8f6ec7522b90.pdf](https://www.researchgate.net/profile/John_Uicker/publication/50323606_Teoria_de_maquinas_y_mecanismos/links/568bc21a08ae8f6ec7522b90.pdf)

Cnel. (08 de 03 de 2008). Recuperado el 15 de 10 de 2019, de Evaluación de riesgos mecánicos:

<http://190.214.22.242:8086/userfiles/EVALUACION%20DE%20RIESGOS%20MECANICOS.pdf>

CONGRESO NACIONAL. (26 de 09 de 2012). Código de trabajo. Recuperado el 29 de 10 de 2019, de [http://www.trabajo.gob.ec/wp-](http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf)

[content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf](http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/11/C%C3%B3digo-de-Tabajo-PDF.pdf)

Constitución del Ecuador. (28 de SEPTIEMBRE de 2008). Constitución del Ecuador. Constitución del Ecuador. QUITO, PICHINCHA, ECUADOR.

Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (07 de 06 de 2000). Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. Quito, Pichincha, Ecuador.

Decreto 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo. (17 de 11 de 1986). SEGURO

GENERAL DE RIESGOS DEL TRABAJO. ECUADOR. Recuperado el 23 de 12 de 2019, de <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-de-los-Trabajadores-y-Mejoramiento-del-Medio-Ambiente-de-Trabajo-Decreto-Ejecutivo-2393.pdf>

Díaz, J. M. (2007). Técnicas de prevención de riesgos laborales : Seguridad e Higiene Del trabajo. En J. M. Díaz, Técnicas de prevención de riesgos laborales : Seguridad e Higiene Del trabajo (pág. 36). Madrid: Tébar S.L.

Enlaces a métodos de evaluación de riesgos químicos. (20 de 09 de 2019). MTSS. Recuperado el 01 de 12 de 2019, de Ministerio de Trabajo y Seguridad Social: <https://www.gub.uy/ministerio-trabajo-seguridad-social/politicas-y-gestion/seguridad-salud-trabajo/riesgos-quimicos/enlaces-metodos-evaluacion-riesgos-quimicos>

ESCRITURA DE CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD CIVIL Y COMERCIAL "SEDEMI SERVICIOS Y MONTAJES S.C.C". (03 de 09 de 1999). ESCRITURA DE CONSTITUCION DE SOCIEDAD CIVIL Y COMERCIAL "SEDEMI SERVICIOS Y MONTAJES S.C.C". San Francisco de Quito, Pichincha, Ecuador. Recuperado el 19 de 12 de 2019

Fernández, G. D. (2008). Manual de prevención de riesgos laborales para no iniciados. Recuperado el 17 de 11 de 2019, de <http://www.laia.com.ar/novedad/trabajo-inseguro/>

Fierro, M. A. (2018). Análisis de riesgos físicos por exposición al frío aplicando el método FINE. Recimund. Recuperado el 21 de 11 de 2019, de <https://recimundo.com/index.php/es/article/download/324/html?inline=1>

González, A. (2015). Análisis de las causas y consecuencias de los accidentes laborales ocurridos en dos proyectos de construcción. Revista ingeniería de construcción. Recuperado el 15 de 11 de 2019, de [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-50732016000100001](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732016000100001)

Martín, B. L. (s.f.). PRIMERA O.K. Amputación. Recuperado el 12 de 11 de 2019, de [https://www.auladae.com/pdf/cursos/capitulo/enfermeria\\_trauma.pdf](https://www.auladae.com/pdf/cursos/capitulo/enfermeria_trauma.pdf)

Msc., I. .. (2017). Reglamento De Higiene y Seguridad 2018-2019. Sangolqui .

Orellana, I. (03 de 2015). Matriz de riesgos laborales por puesto de trabajo.

Recuperado el 12 de 12 de 2019, de Especialista en mantenimiento:

<http://www.conauto.com.ec/wp-content/uploads/filebase/ISO9001/Recursos%20Humanos/Seguridad%20Industrial/Matrices%20de%20riesgo/12%20ESPECIALISTA%20MANTENIMIENTO.pdf>

Reglamento de Seguridad y Salud para la Construcción y Obras Públicas.

(2008). Quito, Pihincha. Recuperado el 29 de 12 de 2019, de

<http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-de-Seguridad-y-Salud-para-la-Construcci%C3%B3n-y-Obras-P%C3%ABlicas.pdf>

RESOLUCION 957 Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo. (23 de 09 de 2005). INSTITUTO ECUATORIANO DE SEGURIDAD SOCIAL. RESOLUCION 957. QUITO, PICHINCHA, Ecuador.

Resolución C.D IESS 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS. (12 de 07 de 2016). Resolución C.D IESS 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS. Recuperado el 18 de 12 de 2019, de [http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma\\_interactiva/IESS\\_Normativa.pdf](http://sart.iess.gob.ec/DSGRT/norma_interactiva/IESS_Normativa.pdf)

Riesgo de origen mecánico. (2012). Servicio Integrado de Prevención y Salud Laboral. Recuperado el 2019 de 10 de 14, de UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALENCIA: [https://www.sprl.upv.es/d7\\_3\\_b.htm](https://www.sprl.upv.es/d7_3_b.htm)

Rioja Salud. (s.f.). Recuperado el 15 de 12 de 2019, de

<https://www.riojasalud.es/profesionales/prevencion-de-riesgos/872-prevencion-de-riesgos-laborales-en-el-sector-sanitario?start=1>

Robledo, F. H. (2014). Riesgos eléctricos y mecánicos. En F. H. Robledo, Riesgos eléctricos y mecánicos (pág. 164). Bogotá: Ecoe. Recuperado el 06 de 12 de 2019, de <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Riesgos-electricos-y-mecanicos-2da-Edici%C3%B3n.pdf>

Ruiz, A. G. (2007). Manual para la prevención de riesgos laborales en las oficinas. En A. G. Ruiz, Manual para la prevención de riesgos laborales en las oficinas (pág. 30). España: FUNDACIÓN CONFEMETAL.

Saari, J. (1998). Inciclopedia de Salud y Seguridad en e trabajo. Madrid: Inglesa. Recuperado el 12 de 12 de 2019, de <https://www.insst.es/documents/94886/162520/Cap%C3%ADtulo+56.+Prevenci%C3%B3n+de+accidentes>

Sedemi. (s.f.). Recuperado el 11 de 11 de 2019, de <https://www.sedemi.com/index.php/nosotros>

Tipos de riesgos laborales. (2019 de 01 de 02). Recuperado el 01 de 12 de 2019, de El Portal de la ordinación empresarial.: <https://www.coordinacionempresarial.com/tipos-de-riesgos-laborales/>

Universidad Carlos III de Madrid. (2017). Universidad Carlos III de Madrid. Recuperado el 30 de 11 de 2019, de Riesgos mecánicos:

[https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Prevencion/en/TextoMixta/1371266343066/Riesgos\\_mecanicos](https://www.uc3m.es/ss/Satellite/Prevencion/en/TextoMixta/1371266343066/Riesgos_mecanicos)

VITORIA-GASTEIZ. (13 de 11 de 2013). euskadia.eus. Recuperado el 04 de 11 de 2019, de <https://www.euskadi.eus/presentacion-seguridad-industrial/web01-a2indust/es/>

Zazo, P. D. (2013). Prevención de riesgos y gestión medio ambiental en mantenimiento. Madrid, España: COPYRIGHT.

# ANEXOS



## DEPARTAMENTO DE SEGURIDAD Y DEFENSA

### CIENCIAS DE LA SEGURIDAD MENCIÓN AÉREA Y TERRESTRE

#### CERTIFICACIÓN

Se certifica que la presente monografía fue desarrollada por la Señorita Pilaquina Monga, Paola Estefania bajo mi supervisión.

#### Aprobado por:

